



Home



Search



List

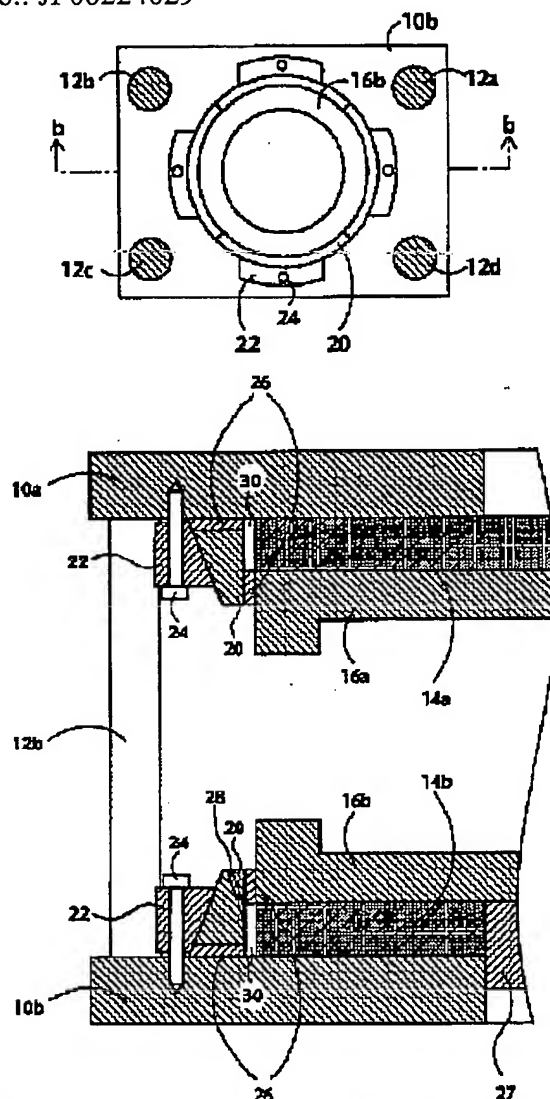
☐ Include

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP ; Full patent spec.

Years: 1836-2002

Text: Patent/Publication No.: JP06224029


[Order This Patent](#)
[Family Lookup](#)
[Citation Indicators](#)
[Legal Status](#)
[Go to first matching text](#)

JP06224029 A

MAGNETIC FIELD GENERATOR AND MANUFACTURE THEREOF

SHIN ETSU CHEM CO LTD

Inventor(s): OHASHI TAKESHI ; KOBAYASHI NOBUTAKA

Application No. 05027223 JP05027223 JP, Filed 19930122, A1 Published 19940812

Abstract: PURPOSE: To avoid the separation of respective magnet blocks by a method wherein the yoke surface side of permanent magnets comprising multiple magnet blocks is bonded onto the yoke using a bonding agent while filling the gaps between at least the sides of magnet block assembly and nearby sides with a molding material.

CONSTITUTION: A framework 20 divided into four parts and provided on the periphery of permanent magnets is fixed to the periphery of the permanent magnet by fitting a framework press bar 22 to a yoke 10b (10a) using a bolt 24. Besides, a leakage preventive pad 26 of a molding material is provided to make a sealing space 30 on the permanent magnet side. Next, the molding material is run in the sealing space from a running-in port 28 provided on the lower side of the framework 20. Furthermore, another leakage preventive pad 27 is provided to prevent the molding material from running out of the central hole of the permanent magnet. Next, after setting the filled-in molding material, the framework 20 is removed. Through these procedures, magnet blocks can be prevented from leaping out while enabling the corrosion of the permanent magnets to be avoided due to the permanent magnets shielded from outside air.

Int'l Class: H01F00702;

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.

[Home](#)[Search](#)[List](#)

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-224029

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 F 7/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-27223

(22)出願日 平成5年(1993)1月22日

(71)出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72)発明者 大橋 健

福井県武生市北府2丁目1番5号 信越化

学工業株式会社磁性材料研究所内

(72)発明者 小林 信隆

福井県武生市北府2丁目1番5号 信越化

学工業株式会社磁性材料研究所内

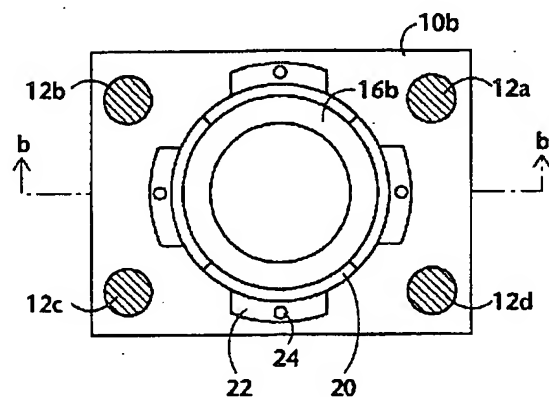
(74)代理人 弁理士 森崎 俊明

(54)【発明の名称】 磁場発生装置及び磁場発生装置製造方法

(57)【要約】

【目的】 磁場発生装置用の永久磁石を構成する各磁石ブロック同士の分離を防ぐこと。

【構成】 永久磁石対向型磁場発生装置に於いて、永久磁石は複数の永久磁石ブロックの集合体とし、永久磁石ブロックの集合体の継鉄面側は継鉄に接着し、少なくとも、永久磁石ブロックの集合体の側面と側面付近の隙間とを、成形材で充填する。また、上記磁場発生装置は、永久磁石ブロックの集合体の最外周部に型枠を設けて密封空間を形成し、該空間内に、反応固化時の最高温度が100℃以下である成形材を充填し、成形材が固化した後に、型枠を取り除くことにより製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚み方向に磁化された1対の永久磁石を対向させて継鉄内部に設け、上記1対の永久磁石の対向面の夫々に設けた整磁板の間の空間に磁場を発生させる磁場発生装置に於いて、

上記永久磁石は複数の永久磁石ブロックの集合体であり、

上記永久磁石ブロックの集合体の継鉄面側は継鉄に接着されており、

少なくとも、上記永久磁石ブロックの集合体の側面と、側面付近の隙間とが、成形材で充填されている、ことを特徴とする磁場発生装置。

【請求項2】 上記永久磁石ブロックの集合体の最外周部に型枠を設けて密封空間を形成し、

該空間内に上記成形材を充填し、

該成形材の反応固化時の最高温度を100℃以下とし、

上記成形材が固化した後に上記型枠を取り除く、ことを特徴とする磁場発生装置製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は磁場発生装置及び磁場発生装置製造方法に関し、本発明に係る方法で製造した本発明に係る磁場発生装置は、磁気共鳴を利用して物体の画像を得る磁気共鳴撮影装置（MRI装置）用の磁場発生装置に、特に適している。

【0002】

【従来の技術】磁気共鳴撮影装置（以下MRI装置という）の例を図3に示す。図3（a）はMRI装置の平面図、図3（b）は図3（a）の切断線a-aから見た断面図である。継鉄10a、10b、円柱状継鉄12a～12dの内側に、リング型磁石14a、14bと整磁板16a、16bが設けられている。これらにより、対向整磁板16a、16bの間の空間に均一磁場が作られ、物体の画像を得ることができる。

【0003】MRI装置用の磁場発生装置に使用する磁石14a、14bの重量は、各々数百kg以上、場合によっては1t以上のこともある。このため、現在のところMRI装置用の磁石を一体で製造することは不可能である。よって、複数の磁石ブロックを集積して大型の磁石を製造している。通常、約100mm角の永久磁石ブロックを、5～6mm程度の隙間を設けて並べ、大型磁石（リング型磁石）を形成している。

【0004】ところが、上記のように複数の磁石ブロックを集積して製造した大型磁石では、隣合う磁石ブロック間に斥力が働き、磁石ブロック同士が分離する虞がある。

【0005】磁石ブロック同士の分離を防ぐために、例えば、各磁石ブロックの継鉄面側を継鉄に接着剤で接着する、複数の磁石ブロックを集積して製造した大型磁石の側面に飛び出し防止のリングを設ける、等の方法がと

られてきた。

【0006】しかし、各磁石ブロックを継鉄に接着する方法には、磁石同士の反発に対する長期間の安定性に問題がある。また、飛び出し防止のリングを設ける方法には、MRI装置の製造費を上昇させるという大きな問題がある。

【0007】一方、MRI装置用の磁石には腐食防止のために耐食性被膜を設ける必要がある。このため、従来、電気Niメッキ、エポキシ系の電着塗装や吹き付け塗装、Alイオンクロメート等による耐食性被膜を、大型磁石を構成する各磁石ブロックに施していた。

【0008】上述の耐食性被膜を施した複数の磁石ブロックを継鉄に接着剤で接着して磁場発生装置用の磁石を製造する方法が従来とられているが、耐食性被膜を施した磁石ブロックは継鉄から分離する虞がある。なぜならば、耐食性被膜の磁石表面への密着性は通常は良好であるが、その密着強度には一定のばらつきがあり、磁石ブロック間に斥力が働くと、磁石表面から被膜が剥離することによって磁石ブロックが継鉄から分離してしまう虞がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、磁場発生装置用の永久磁石を構成する各磁石ブロック同士の分離を防ぐことである。

【0010】

【課題を解決するための手段】厚み方向に磁化された1対の永久磁石を対向させて継鉄内部に設け、上記1対の永久磁石の対向面の夫々に設けた整磁板の間の空間に磁場を発生させる磁場発生装置に於いて、上記永久磁石は複数の永久磁石ブロックの集合体とし、上記永久磁石ブロックの集合体の継鉄面側は継鉄に接着し、少なくとも、上記永久磁石ブロックの集合体の側面と、側面付近の隙間とを成形材で充填する。また、上記永久磁石ブロックの集合体の最外周部に型枠を設けて密封空間を形成し、該空間内に上記成形材を充填し、該成形材の反応固化時の最高温度を100℃以下とし、上記成形材が固化した後に上記型枠を取り除くことにより製造する。

【0011】

【実施例】本発明では、複数の磁石ブロックから成る、MRI装置用の永久磁石の、少なくとも側面と、側面付近の隙間に成形材を充填する。

【0012】これにより、磁石ブロックの飛び出しを防止できる。永久磁石を構成する複数の磁石ブロックの内、最も飛び出す虞があるのは永久磁石の外周側面付近を形成している磁石ブロックである。よって、永久磁石の側面と、側面付近の隙間のみ成形材を充填するだけで、磁石ブロックの飛び出しをかなり防ぐことができる。

【0013】また、継鉄、整磁板、及び成形材のいずれかで永久磁石の外側全面を被うため、永久磁石は外気と

遮断される。したがって、従来のように永久磁石を構成する複数の磁石ブロック各々に耐食性被膜を施さなくとも、永久磁石の腐食を防ぐことができる。

【0014】すなわち、成形材を永久磁石の側面と、側面付近の隙間に充填することは、磁石ブロック飛び出し防止の点、及び、永久磁石防食の点、双方の点に於いて非常に有効である。さらに、側面付近の隙間のみでなく、隙間全体に成形材を充填すれば、上記双方の点に於ける効果がより大きくなる。

【0015】図1、図2に成形材を充填する際に用いる型枠の例を示し、磁場発生装置製造方法について説明する。図1はMRI装置の平面断面図であり、図2は図1の切断線b-bから見た断面図の一部分である。図3と同じ部分には同じ符号を付した。

【0016】まず第一に、図1、図2に示したように、永久磁石の外周部に型枠20を設ける。型枠20は、例えば図1のように4分割されていて、永久磁石の外周部に組み合わせて設けられる。型枠押さえ22を押さえボルト24で継鉄10b(10a)に留め、型枠20を永久磁石の外周部に固定する。成形材は永久磁石の側面と、側面付近の隙間に充填するので、図2のように漏れ防止パッド26(シリコンゴム製等)を設けて永久磁石側面に密封空間30を作る。

【0017】次に、成形材を密封空間30に流し込む。下側では型枠20に設けた流入孔28から成形材を流入する。上側では継鉄10aに孔を設けて永久磁石14a(図中では省略しているが、実際は磁石ブロックの集合体であり、隙間が存在するので、その中)へと成形材を流入する。継鉄10aに設けた孔から流入された成形材は、磁石ブロック間の隙間全体へ浸透しようとする。しかし、粘度の高い成形材だと全体的には浸透できないので、永久磁石側面付近に成形材が行き渡るような場所から流入する必要がある。尚、漏れ防止パッド27を設け、成形材が永久磁石の中央の孔から流れ出るのを防ぐ。

【0018】また、型枠20の高さを高くして、整磁板の側面まで密封空間を作り成形材を充填すれば、永久磁石と整磁板とが強く固定されることになり、望ましい。以上、型枠等の設置は、永久磁石及び整磁板の位置調整等を行い、磁場均一度の調整を完了してから行うようにするのはもちろんである。

【0019】次に、充填した成形材を固化させ、固化が完了した後に型枠を取り除く。

【0020】以上が、本発明に係る磁場発生装置製造方法である。では、本発明で使用する成形材としてどのようなものが適切であるかを、以下で検討する。

【0021】成形材には、エポキシ系、シリコン系、塩化ビニール系、アクリル系等の種類がある。この中

で、エポキシ系の成形材が、成形材固化後の強度と耐食性の点に於いて優れており、その中でも、熱硬化性のものが、固化後に大きな強度を得ることができる。

【0022】ところで、磁場発生装置用の永久磁石には、一般にNdFeB系の磁石が使われている。NdFeB系磁石は、磁気特性の温度依存度が大きく、特に保磁力の温度に依る変化率は約-0.60%/℃という大きな値である。したがって、NdFeB系磁石の温度が、例えば室温から100℃まで上昇すると、磁石の保磁力は室温でのその約半分の値となる。すなわち、成形材の硬化反応時の発生熱により磁石の温度が上昇して熱減磁が起こる虞がある。これは磁場発生装置にとっては不都合なことである。

【0023】また、NdFeB系磁石の熱膨張率は、キュリー温度(約310℃)まではほぼ0%/℃という値を示し、特に磁化方向の熱膨張率は、ほぼ0%/℃もしくは負の値を示す。したがって、成形材の硬化反応時の発生熱により磁石の温度が上昇した際、磁石と、継鉄及び整磁板との熱膨張率の不整合のために残留応力が生じ、磁石と、継鉄及び整磁板との結合面が剥がれる虞がある。

【0024】上記の説明のように、成形材の硬化反応時の温度が高いと、熱減磁、及び、熱膨張率不整合による結合面剥離が起こる。このため、成形材の硬化反応時の温度は100℃以下である必要がある。更に60℃以下であればより望ましい。

【0025】以上より、強度、耐食性、及び、硬化反応時温度に関する要求を満たす成形材としてはエポキシ系2液性の室温硬化型成形材が最も優れていることがわかる。熱硬化性の成形材は上記の理由から避けた方がよい。

【0026】

【発明の効果】複数の磁石ブロックから成る永久磁石の継鉄面側を継鉄に接着剤で接着し、磁石ブロック集合体の少なくとも側面と側面付近の隙間に成形材を充填することにより、各磁石ブロックの分離を防ぐことができる。

【0027】また、本発明では、永久磁石の外側全面を、継鉄、整磁板、及び成形材のいずれかで被うため、永久磁石は外気と遮断される。このため、永久磁石を構成する複数の磁石ブロック各々に耐食性被膜を施さなくとも、永久磁石の腐食を防ぐことができるという大きな利点もある。

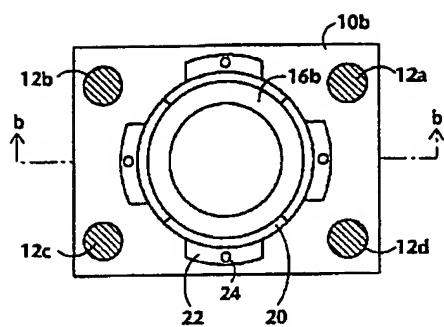
【図面の簡単な説明】

【図1】型枠を設けたMRI装置の平面断面図。

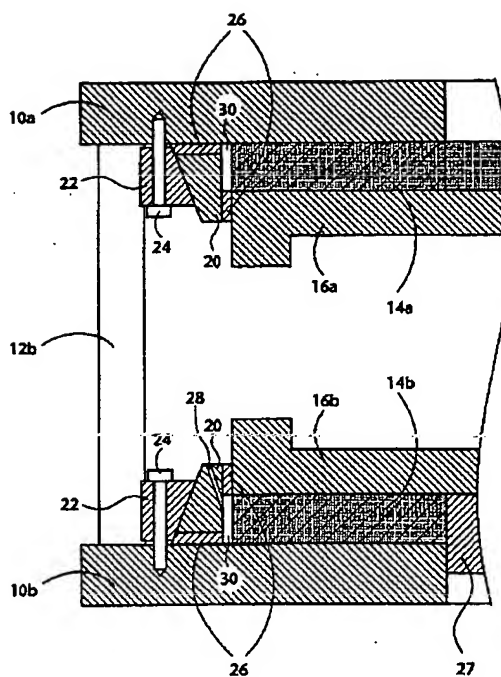
【図2】型枠を設けたMRI装置の断面の一部の図。

【図3】MRI装置の平面図及び断面図。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

